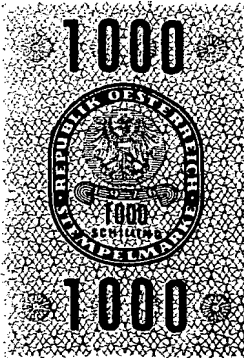




PCT/AT 00 / 00167

# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1014 WIEN, KOHLMARKT 8 - 10



00 AUG 2000

Aktenzeichen **A 1081/99**

AT00/00167

4

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**D.I.Dr. Manfred Schrödl**  
**in A-7223 Sieggraben, Untere Hauptstraße 9**  
**(Burgenland),**

am **21. Juni 1999** eine Patentanmeldung betreffend

**"Elektrische Maschine",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Es wurde beantragt, D.I. Dr. Manfred Schrödl in Sieggraben (Burgenland), als Erfinder zu nennen.

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Österreichisches Patentamt

Wien, am 24. Juli 2000

Der Präsident

i. A.



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor



ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT  
Verwaltungsstellen-Direktion

.....<sup>400</sup> S 29.07..... €

Kanzleigebühr bezahlt.

Balham

016877  
Int. Cl. :

A1081/99-1

AT PATENTSCHRIFT

Urtext

⑪ Nr.

⑦③ Patentinhaber: Schrödl Manfred Dipl. Ing. Dr.  
Sieggraben (AT)

⑤④ Gegenstand : Elektrische Maschine

⑥① Zusatz zu Patent Nr.

⑥⑦ Umwandlung aus GM

⑥② Ausscheidung aus :

②② ②① Angemeldet am:

③③ ③② ③① Unionspriorität :

④② Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

④⑤ Ausgegeben am :

⑦② Erfinder :

⑥⑥ Abhängigkeit:

⑤⑥ Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, vorzugsweise in Drehstromausführung.

Immer häufiger werden elektrische Maschinen in der Kraftfahrzeugtechnik eingesetzt. So sind Anordnungen, wie beispielsweise das ISAD-System (Integrated Starter-Alternator-Damper System) bekannt, das den Energieaustausch auf Bordspannungsniveau abwickelt.

Ferner sind auch elektrisch betriebene Turbolader bekannt, bei denen ebenfalls der Energieaustausch auf Bordspannungsniveau durchgeführt wird. Dabei wird die Turbolader – Leistung zur Gänze aus dem Bordnetz entnommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Maschine zu schaffen, die insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik eingesetzt werden kann und die zur Versorgung des Turboladers ausreichende elektrische Energie zur Verfügung stellt.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. Die erfindungsgemäße elektrische Maschine ist dadurch gekennzeichnet, daß eine erste elektrische Maschine vorgesehen ist, die über ihren Rotor mit einer rotierenden Welle einer Maschine, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine, mechanisch verbunden ist, daß mindestens eine zweite elektrische Maschine vorgesehen ist, daß die zweite elektrische Maschine mit ihrem Rotor mit einem rotierenden Teil eines mechanischen Aggregates, insbesondere einer Strömungsmaschine, mechanisch gekuppelt ist und daß die erste elektrische Maschine mit mindestens der zweiten elektrischen Maschine, zum Austausch elektrischer Energie auf frei wählbarem Spannungsniveau, elektrisch verbunden ist. Mit der Erfindung ist es erstmals möglich einen eigenen, autarken, internen elektrischen Kreis zu schaffen, der unabhängig vom Spannungsniveau des Bordnetzes ist. Damit können die erfindungsgemäße Maschine und die leistungselektronischen Schaltungen mit optimalen Betriebsspannungen ausgelegt werden. Es ist ja

015877

bekannt, daß es üblicherweise vorteilhafter ist, mit höheren Spannungen als denen derzeit üblicher Bordnetze elektrische Leistung zu transportieren.

Dieser interne elektrische Teil ist mit der ersten Maschine über leistungselektronische Elemente wie Dioden und Transistoren gemäß dem Stand der Technik entsprechenden Schaltungen verbunden, um damit den internen elektrischen Teil in seinen elektrischen Kenngrößen, wie Spannungen und Ströme und deren zeitliche Verläufe zu gestalten.

Die erste Maschine kann mit dem Verbrennungsmotor mechanisches Drehmoment zu- und abführen, wodurch die erste Maschine bei Leistungsentnahme generatorisch arbeiten kann und diese Energie in Form elektrischer Energie an den internen elektrischen Teil abgibt. Wenn die erste Maschine vom internen elektrischen Teil Energie bezieht, arbeitet sie als Motor und kann dieses Drehmoment beispielsweise zum Starten der Verbrennungskraftmaschine oder zur Unterstützung oder Optimierung im Betrieb verwenden.

Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung ist die erste elektrische Maschine mit ihrem Rotor mit einer Kurbelwelle oder einer mit der Kurbelwelle in mechanischer Verbindung stehenden Welle einer Verbrennungskraftmaschine mechanisch verbunden. Dadurch kann in einfachster Weise das mechanische Drehmoment zwischen der ersten elektrischen Maschine und der Verbrennungskraftmaschine ausgetauscht werden.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist die erste elektrische Maschine mit der Verbrennungskraftmaschine über ein Getriebe mechanisch verbunden. Auch diese konstruktive Lösung verbessert bei einem elektrisch angetriebenen Turbolader das Drehmoment bei niedrigen Touren.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die erste elektrische Maschine ein Teil der Verbrennungskraftmaschine, beispielsweise ist der Rotor

in der ersten elektrischen Maschine in die Schwungscheibe der Verbrennungskraftmaschine integriert. Der Vorteil dieser konstruktiven Lösung liegt vor allem darin, daß die komplette Anordnung in einer relativ kleinen Bauweise hergestellt werden kann.

Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung ist die erste elektrische Maschine mit mindestens einem externen elektrischen Kreis, vorzugsweise einem Bordnetz, verbunden. Diese zweite elektrische Koppelstelle ist über eine leistungselektronische Spannungsanpassschaltung entsprechend dem Stand der Technik mit dem Bordnetz verbunden. Damit kann Leistung zwischen dem internen elektrischen Teil und dem Bordnetz ausgetauscht werden. Damit kann die erste elektrische Maschine der erfindungsgemäßen Anordnung in der einen Energierichtung als Starter und in der anderen Energierichtung als Bordnetzladeeinrichtung betrieben werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die erste und die zweite elektrische Maschine in einem Gehäuse angeordnet. Mit dieser Ausgestaltung ist es möglich, ein elektrisches Antriebssystem zu schaffen, das wirtschaftlich hergestellt und eingesetzt werden kann. Vorteilhaft bei dieser Erfindung ist, daß gegenüber bekannten elektromechanischen Antrieben oder rein mechanischen Antrieben, wie Getrieben, bei denen zwei verschiedene, vorzugsweise unabhängige Drehzahlen benötigt werden, wesentliche Teile, wie beispielsweise Gehäuseelemente, Teile der Steuerung eingespart werden können. Weiters können die bekannten EMV-Probleme lokal im Gehäuse gelöst werden und dringen nicht in die Umgebung.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist bzw. sind die erste und/oder die zweite elektrische Maschine als Asynchron-, Synchron- oder Reluktanzmaschine ausgeführt. Dadurch kann für jeden Anwendungsfall die optimale Maschine gewählt werden.

016877

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weisen die erste und die zweite elektrische Maschine Rotoren mit gleicher Rotationsachse auf. Gerade in der Kraftfahrzeugtechnik ist es von Vorteil, wenn für eine mechanisch-elektrisch-mechanische Kupplung nur eine Rotationsachse gegeben ist.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind eine der beiden Maschinen als Innenläufer und die andere Maschine als Außenläufer ausgeführt. Auch durch diese Ausgestaltung der Erfindung ist eine kompakte Ausführung der Maschine möglich.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weisen die beiden elektrischen Maschinen ein gemeinsames Statorblechpaket auf. Bei dieser Ausgestaltung können in einem Gehäuse ein Stator mit mindestens einer Statorwicklung und mindestens zwei Rotoren vorgesehen sein. Die Rotoren sind mechanisch voneinander getrennt und jeder Rotor steht mit dem elektromagnetisch aktiven Stator in elektromagnetischer Wechselwirkung, wobei die Drehzahlen der Rotoren gleich oder unterschiedlich sind.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die Komponenten für den elektrischen Energieaustausch zwischen den elektrischen Maschinen und/oder einem externen elektrischen Kreis in einem Gehäuse mindestens einer elektrischen Maschine angeordnet. Diese Weiterbildung trägt vor allem dazu bei, eine elektrische Maschine für die Kraftfahrzeugtechnik zu schaffen, die eine kompakte Bauweise aufweist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Gehäuse mindestens einer elektrischen Maschine eine Flüssigkeitskühlung auf. Dadurch kann die Verlustwärme der Wicklungen, aber auch der leistungselektronischen Elemente, die auf Grund der bekannten Probleme mit den hohen Strömen in der Maschine auftreten kann, optimal abgeführt werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vom elektrischen Kreis, der die beiden elektrischen Maschinen verbindet, ein Netzanschluß mit Gleich-, Wechsel- oder Drehspannung ableitbar. In einer dieser Ausgestaltung kann vom internen elektrischen Kreis ein weiteres Dreh-, Wechsel- oder Gleichspannungsnetz zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise kann ein kräftiges 230 V-Netz oder 3x400 V-Netz ausgekoppelt werden, wobei die Frequenz entweder intern oder extern vorgegeben werden kann. Damit wird das Bordnetz und die an ihm angeschlossenen Aggregate über den internen elektrischen Kreis mit diesem Netz energiemäßig verbunden. Damit kann beispielsweise die Verbrennungskraftmaschine vom Netz gestartet werden, ohne das Bordnetz zu benötigen oder umgekehrt die Verbrennungskraftmaschine ein bestehendes Netz stützen oder aufbauen. Es kann auch die Bordnetzatterie in einfacher Weise vom Netz geladen werden.

Die Erfindung wird an Hand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert.

Fig.1 zeigt eine elektrische Maschine mit Rotoren mit gleicher Rotorachse,

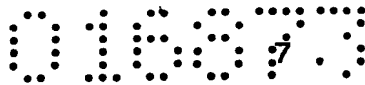
Fig. 2 eine Prinzipskizze der elektrischen Schaltung der Maschine,

Fig. 3 die elektrische Maschine mit den elektronischen Elementen und

Fig. 4 und 5 eine Ausführungsvariante der elektrischen Maschine.

Einführend sei festgehalten, daß in der beschriebenen Ausführungsform gleiche Teile bzw. Zustände mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile bzw. Zustände mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar





beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus dem gezeigten Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den detaillierten Beschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Grundsätzlich sind verschiedene Varianten von derartigen elektrischen Maschinen möglich. Gemäß der Fig. 1 ist eine erste elektrische Maschine 10 mit einem Stator 1 der eine Wicklungen 2 aufweist, dargestellt. Bei der zylindrischen Motoranordnung befindet sich eine Wicklung 2 an der Innenseite des Stators 1 bzw. der Statorbohrung und kann als Nut- oder Luftspaltwicklung ausgeführt sein. Die zweite elektrische Maschine 11 weist eine Wicklung 3 an der Außenseite des Stators 4 als Nut- oder Luftspaltwicklung auf, wobei die Wicklung 2 mit einem als Innenläufer ausgeführten Rotor 5 sowie die Wicklung 3 mit einem als Außenläufer ausgebildeten Rotor 6 zusammenarbeitet. Die Rotoren 5, 6 können mit Permanentmagneterregung, als Käfigläufer, im Reluktanzaufbau, etc. ausgeführt sein. Die beiden Rotoren 5, 6 sind mechanisch über je eine geeignete Lagerung 7, 8 nach dem Stand der Technik im Gehäuse 9 gelagert.

Wie bereits erwähnt, soll das Haupteinsatzgebiet einer derartigen elektrischen Maschine 10, 11 in der Kraftfahrzeugtechnik liegen, wobei diese mehrere Funktionen erfüllen kann. So ist die erste elektrische Maschine 10 mit der Verbrennungskraftmaschine mechanisch gekuppelt, z.B. über ein Getriebe mit der Kurbelwelle oder die erste Maschine 10 befindet sich mit deren Rotor 5 direkt auf einem bestehenden Element des Verbrennungsmotors, wie etwa auf der Kupplungsschwungscheibe oder einem vorhandenen Abtriebsrad oder ist konstruktiv in diesen Teil integriert. Diese erste Maschine 10 kann mit dem Verbrennungsmotor daher mechanisches Drehmoment zu- und abführen, wodurch die erste Maschine 10 bei Leistungsentnahme generatorisch arbeiten

kann und diese Energie in Form elektrischer Energie an den internen elektrischen Teil abgibt. Wenn die erste Maschine 10 vom internen elektrischen Teil Energie bezieht, arbeitet sie als Motor und kann dieses Drehmoment zum Starten der Verbrennungskraftmaschine oder zur Unterstützung oder Optimierung im Betrieb verwenden.

Gemäß der Fig. 2 ist die erste elektrische Maschine 10 sowie die zweite elektrische Maschine 11 jeweils mit einem Steuer- oder Leistungsteil 12, 13 verbunden. Zum Austausch elektrischer Energie auf frei wählbaren Spannungsniveau sind die beiden Steuer- und Leistungsteile 12, 13, die auch die elektronische Leistungsumformung durchführen miteinander verbunden. Dieser interne elektrische Kreis ist mit der ersten Maschine über leistungselektronische Elemente, wie Dioden und Transistoren in dem Stand der Technik entsprechenden Schaltungen verbunden, um damit den internen elektrischen Teil in seinen elektrischen Kenngrößen, wie Spannungen und Ströme und deren zeitliche Verläufe zu gestalten. Ein wichtiges Merkmal dieses internen elektrischen Kreises und damit des Spannungsniveaus der ersten Maschine ist die Unabhängigkeit des Spannungsniveaus von einem externen, elektrischen Kreis, dem sogenannten Bordnetz 14. Damit können die erfindungsgemäßen Maschinen und leistungselektronischen Schaltungen mit optimalen Betriebsspannungen ausgelegt werden. Es ist bekannt, daß es üblicherweise vorteilhafter ist, mit höheren Spannungen als denen derzeit üblicher Bordnetze elektrische Leistung zu transportieren.

Dieses externe Bordnetz 14 ist über einen weiteren Steuer- bzw. Leistungsteil 15 mit dem internen elektrischen Kreis verbunden.

Darin ist auch ein wesentlicher Vorteil dieser Anordnung gegeben, da der mechanischen Energieaustausch zwischen Verbrennungsmotor und einem oder mehreren weiteren Aggregaten wie Turboladern, Pumpen, Lüftern, Kompressoren etc. ohne Verwendung des Bordnetzes abgewickelt werden kann. Neben dem optimalen Spannungsniveau bietet die Anordnung auch ein

015877

wesentlich besseres EMV-Verhalten, da die EMV-Störungen durch einfache Maßnahmen entsprechend dem Stand der Technik nicht an das Bordnetz 14 bzw. allgemein in die Umgebung des Aggregats gelangen, sondern nur innerhalb des Aggregats bewältigt werden müssen. Weiters kann mit der Anordnung wesentlich mehr Energie zur Speisung von Hilfsaggregaten als über das Bordnetz drehzahlunabhängig übertragen werden.

Von diesem internen elektrischen Teil, dessen Spannung an den optimalen Betrieb der Anordnung laufend angepaßt werden kann, sofern die leistungselektronischen Elemente dies ermöglichen, gehen nun eine oder vorzugsweise zwei oder mehrere elektrische Leistungsaustausch-Koppelstellen aus.

Die erste elektrische Koppelstelle geht über leistungselektronische Elemente zum elektrischen Anschluß der zweiten Maschine 11, die elektrische Leistung auf von der ersten Maschine 10 grundsätzlich unabhängigem Drehzahlniveau, in mechanische Leistung umwandeln kann. Diese mechanische Leistung dient in einer bevorzugten Variante dieser Anordnung dazu, eine Strömungsmaschine, wie beispielsweise einen Turbolader zu betreiben, um damit den Vorteil eines verbrennungsmotordrehzahlunabhängigen Betriebes der Strömungsmaschine zu ermöglichen. Gegenüber bekannten elektrisch betriebenen Turboladern weist diese Anordnung ferner den großen Vorteil auf, daß die Turbolader-Leistung nicht notwendigerweise zur Gänze aus dem Bordnetz 14 entnommen wird, sondern ganz oder teilweise über die erste Maschine 10 mit dem Verbrennungsmotor ausgetauscht wird. Dies entlastet das Bordnetz massiv und erlaubt Energieaustausch auf günstigerem elektrischen Spannungsniveau, wodurch die Verkabelung und die leistungselektronischen Komponenten vorteilhafter ausgeführt werden können. Der Leistungsaustausch ist bidirektional möglich. In gleicher Art können weitere elektrische Maschinen als Bestandteil der Erfindung zum Antrieb weiterer Aggregate wie Wasserpumpen, Lüfter, Kompressoren usw. am internen elektrischen Teil angekoppelt sein.

Die zweite elektrische Koppelstelle ist über eine leistungselektronische Spannungsanpaßschaltung entsprechend dem Stand der Technik mit dem Bordnetz verbunden. Damit kann Leistung zwischen dem internen elektrischen Teil und dem Bordnetz 14 ausgetauscht werden. Damit kann die erste elektrische Maschine 10 der Anordnung in der einen Energierichtung als Starter und in der anderen Energierichtung als Bordnetzladeeinrichtung betrieben werden. Der große Vorteil dieses Betriebsmodus ist, daß kein eigener Starter und keine eigene Lichtmaschine nötig sind, weil diese Funktionen von der Anordnung abgedeckt werden. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber bekannten Anordnungen ist, daß der Starter nun als Maschine mit optimalem Spannungsniveau ausgelegt und betrieben werden kann, so daß die bekannten Probleme mit hohen Strömen in der Maschine und auch in der an den Maschinensträngen angeschlossenen leistungselektronischen Elementen vermieden werden.

Weiters kann die zweite Maschine 11 über das Bordnetz 14 unabhängig vom Verbrennungsmotor, also etwa auch während dessen Stillstand, betrieben werden. Damit kann beispielsweise der Turbolader im Stillstand der Verbrennungskraftmaschine gestartet werden, um einen besseren Startprozess zu ermöglichen. Gegenüber bekannten Lösungen bietet diese Lösung den Vorteil, daß der zweite Motor und die motornahe Leistungselektronik für ein optimales Spannungsniveau ausgelegt und betrieben werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung kann vom internen elektrischen Kreis ein weiteres Dreh-, Wechsel- oder Gleichspannungsnetz zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise kann ein kräftiges 230 V-Netz oder 3x400 V-Netz ausgekoppelt werden, wobei die Frequenz entweder intern oder extern vorgegeben werden kann. Damit wird das Bordnetz 14 und die an ihm angeschlossenen Aggregate über den internen elektrischen Kreis mit diesem Netz energiemäßig verbunden.

016877

Damit kann beispielsweise die Verbrennungskraftmaschine vom Netz gestartet werden, ohne das Bordnetz zu benötigen oder umgekehrt die Verbrennungskraftmaschine ein bestehendes Netz stützen oder aufbauen. Es kann auch die Bordnetzatterie in einfacher Weise vom Netz geladen werden. Entsprechend der Fig. 3 ist die erste elektrische Maschine 10 und die zweite elektrische Maschine 11 im Gehäuse 9 angeordnet.

Zur Kühlung kann das Gehäuse 9 Kühlkanäle 16 aufweisen. Zweckmäßigerweise kann im Bereich dieser gut gekühlten Gehäuseteile eine leistungs- und steuerungselektronische Schaltung einschließlich elektrischer, magnetischer und mechanischer Bauteile, wie Halbleiter 19, Kondensatoren 18, Drosseln, Relais od. dgl. sowie allfälliger Trägermaterialien 17 angeordnet sein, um die Funktionen gemäß den Elementen, wie dem Steuer- und Leistungsteil 12, 13, 15 in Fig. 2, vorteilhaft zu realisieren.

Eine weitere Variante der Bauweise der elektrischen Maschine ist aus der Fig. 4 und der Fig. 5 zu entnehmen. Dabei können die beiden elektrischen Maschinen 10, 11 übereinander angeordnet sein und der Rotorausgang kann bei jeder Maschine links und/oder rechts vorgesehen werden. Dabei kann in diesem Maschinengehäuse auch der elektronische Teil 20 integriert sein.

Abschließend sei der Ordnung halber darauf hingewiesen, daß in der Zeichnung einzelne Bauteile und Baugruppen zum besseren Verständnis der Erfindung unpropotional und maßstäblich verzerrt dargestellt sind.

**Patentansprüche:**

1. Elektrische Maschine, vorzugsweise in Drehstromausführung, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste elektrische Maschine (10) vorgesehen ist, die über ihren Rotor (5) mit einer rotierenden Welle einer Maschine, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine, mechanisch verbunden ist, daß mindestens eine zweite elektrische Maschine (11) vorgesehen ist, daß die zweite elektrische Maschine (11) mit ihrem Rotor (6) mit einem rotierenden Teil eines mechanischen Aggregates, insbesondere einer Strömungsmaschine, mechanisch gekuppelt ist und daß die erste elektrische Maschine (10) mit mindestens der zweiten elektrischen Maschine (11), zum Austausch elektrischer Energie auf frei wählbaren Spannungsniveau, elektrisch verbunden ist.
2. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste elektrische Maschine (10) mit ihrem Rotor (5) mit einer Kurbelwelle oder einer mit der Kurbelwelle in mechanischer Verbindung stehenden Welle einer Verbrennungskraftmaschine mechanisch verbunden ist.
3. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste elektrische Maschine (10) mit der Verbrennungskraftmaschine über ein Getriebe mechanisch verbunden ist.
4. Elektrische Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste elektrische Maschine (10) ein Teil der Verbrennungskraftmaschine ist, beispielsweise daß der Rotor (5) der ersten elektrischen Maschine (10) in die Schwungscheibe der Verbrennungskraftmaschine integriert ist.
5. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste elektrische Maschine (10) mit

016873

mindestens einem externen elektrischen Kreis, vorzugsweise einem Bordnetz (14), verbunden ist.

6. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste (10) und die zweite elektrische Maschine (11) in einem Gehäuse (9) angeordnet sind.
7. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die erste (10) und/oder die zweite elektrische Maschine (11) als Asynchron-, Synchron- oder Reluktanzmaschine ausgeführt ist bzw. sind.
8. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die erste (10) und die zweite elektrische Maschine (11) Rotoren (5, 6) mit gleicher Rotationsachse aufweisen.
9. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine der beiden Maschinen (10, 11) als Innenläufer und die andere Maschine als Außenläufer ausgeführt sind.
10. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden elektrischen Maschinen (10, 11) ein gemeinsames Statorblechpaket aufweisen.
11. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten für den elektrischen Energieaustausch zwischen den elektrischen Maschinen (10, 11) und/oder einem externen elektrischen Kreis (14) in einem Gehäuse (9) mindestens einer elektrischen Maschine (10, 11) angeordnet sind.

12. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (9) mindestens einer elektrischen Maschine (10, 11) eine Flüssigkeitskühlung aufweist.
13. Elektrische Maschine nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß vom elektrischen Kreis, der die beiden elektrischen Maschinen verbindet, ein Netzanschluß mit Gleich-, Wechsel- oder Drehspannung ableitbar ist.

Prof. Dipl. Ing. Dr. Manfred Schröfl



20/06 '99 16:41

SP./EM. NR. 1234

8.915

20/06 '99 SO 20:20 [SE/EM NR 8734]



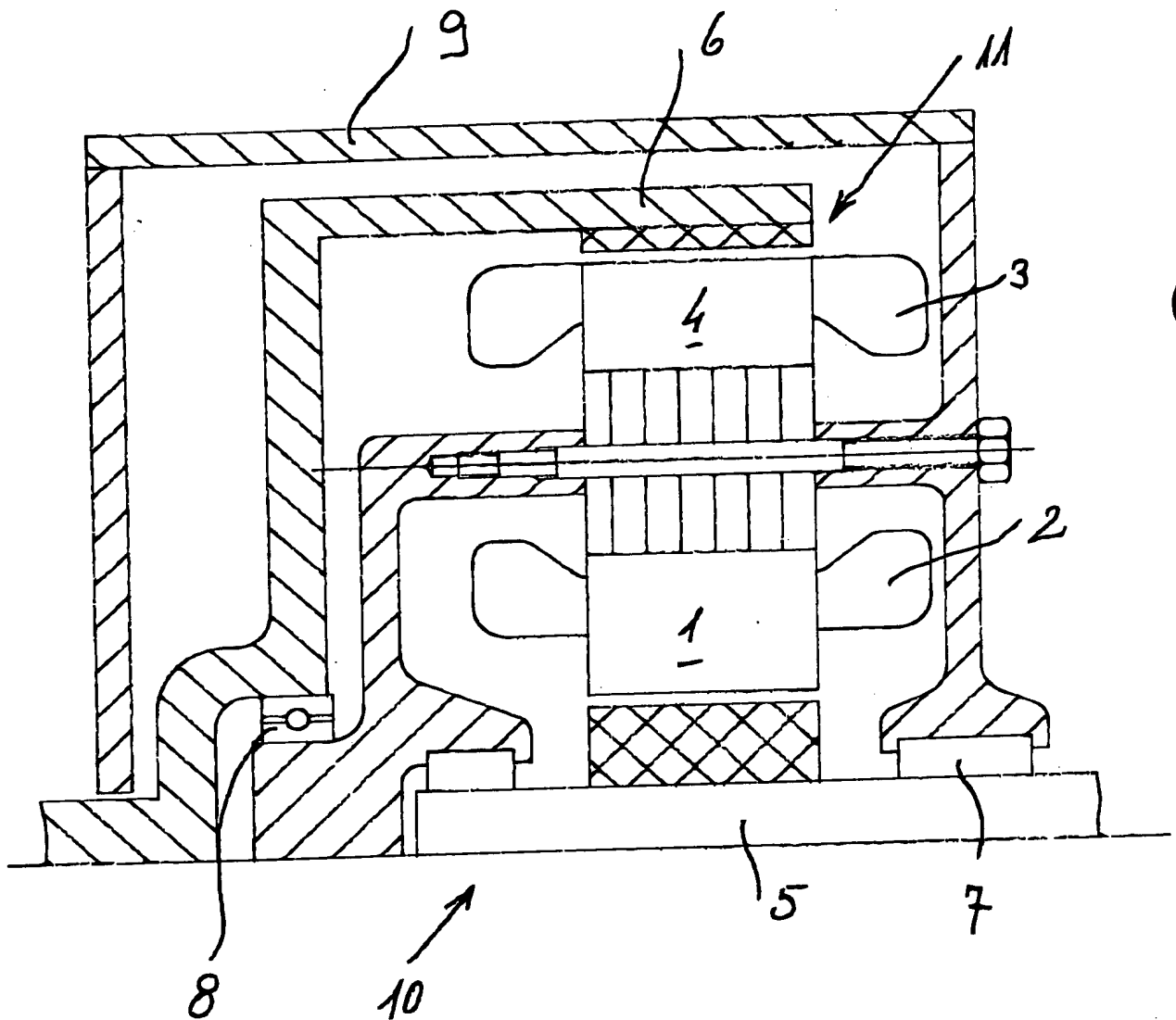
016877

**Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine elektrische Maschine, vorzugsweise in Drehstromausführung. Es ist eine erste elektrische Maschine (10) vorgesehen, die über ihren Rotor (5) mit einer rotierenden Welle einer Maschine, insbesondere einer Verbrennungskraftmaschine, mechanisch verbunden ist. Ferner ist mindestens eine zweite elektrische Maschine (11) vorgesehen, wobei die zweite elektrische Maschine (11) mit ihrem Rotor (6) mit einem rotierenden Teil eines mechanischen Aggregates, insbesondere einer Strömungsmaschine, mechanisch gekuppelt ist. Die erste elektrische Maschine (10) ist mit mindestens der zweiten elektrischen Maschine (11), zum Austausch elektrischer Energie auf frei wählbaren Spannungsniveau, elektrisch verbunden.

Fig. 2

Fig. 1

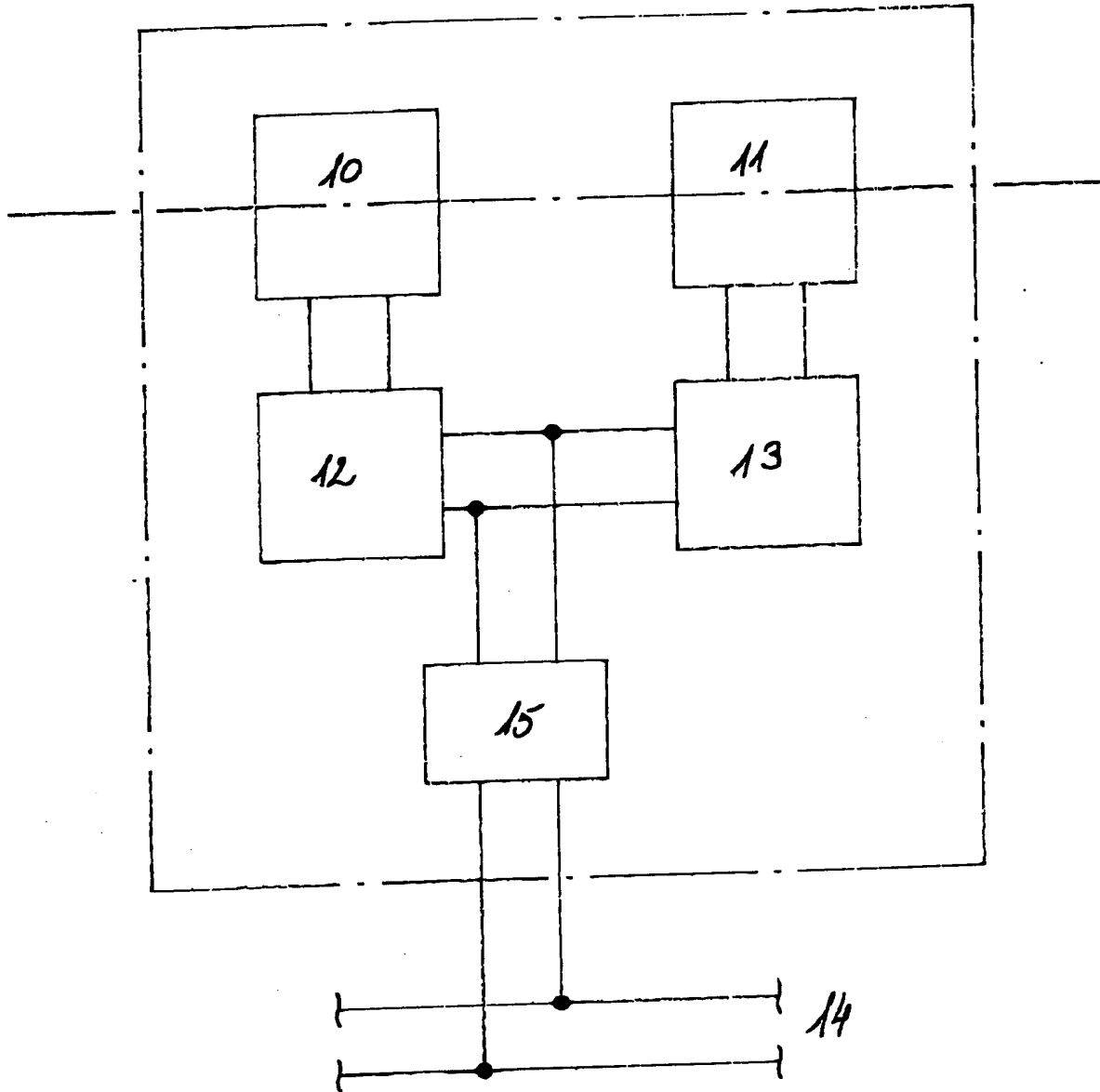


11081/99-1

016877

UNIK

Fig. 2





A1081/99-1 018877

Intext

Fig. 4

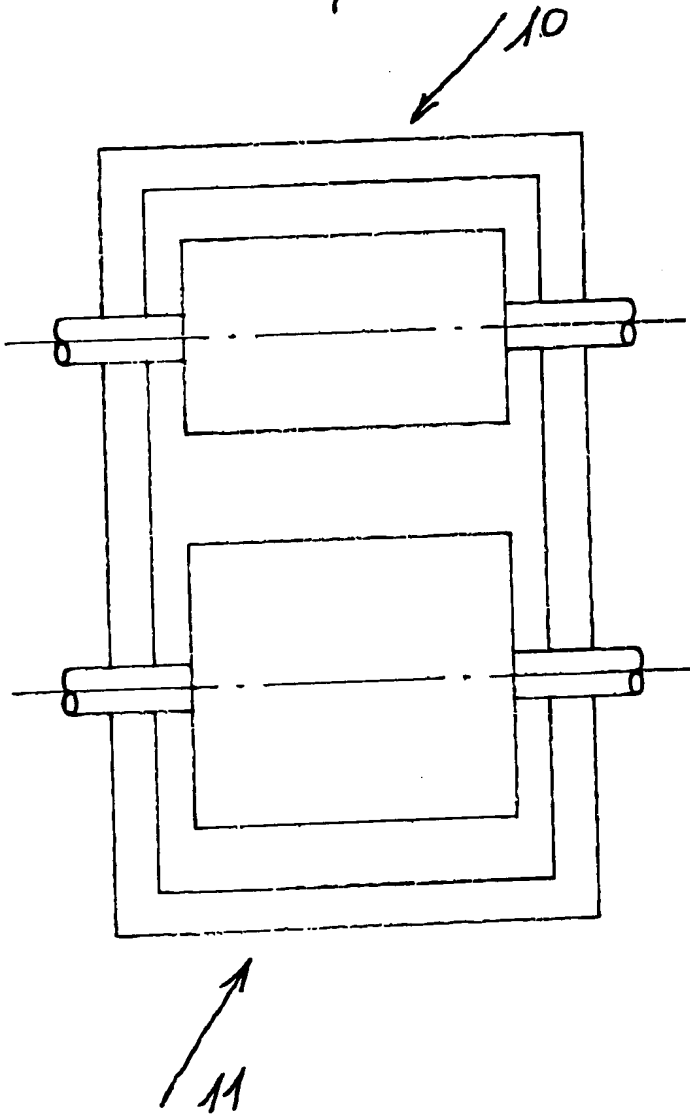


Fig. 5

